# Introducción al almacenamiento nativo en la nube de VMware

Actualización 3

Modificado el 25 de marzo de 2020

VMware vSphere 6.7

vCenter Server 6.7

VMware ESXi 6.7



Puede encontrar la documentación técnica más actualizada en el sitio web de VMware:

https://docs.vmware.com/es/

Si tiene comentarios relacionados con esta documentación, envíelos a:

docfeedback@vmware.com

**VMware, Inc.**
3401 Hillview Ave.
Palo Alto, CA 94304
www.vmware.com

**VMware Spain, S.L.**
Calle Rafael Boti 26
2.ª planta
Madrid 28023
Tel.: +34 914125000
www.vmware.com/es

# Contenido

# Acerca de Introducción al almacenamiento nativo en la nube de VMware

El documento de *introducción a VMware Cloud Native Storage* proporciona información sobre VMware® Almacenamiento nativo en la nube, una solución de vSphere y Kubernetes que ofrece una administración de datos integral para las aplicaciones con estado en el entorno de vSphere.

Esta información incluye una breve descripción general de los conceptos y los componentes de Almacenamiento nativo en la nube. También incluye tareas que realizan los administradores de vSphere para proporcionar recursos de almacenamiento persistente a un clúster de Kubernetes y para supervisar dichos recursos mediante vSphere Client.

## Audiencia prevista

Esta información va dirigida a administradores de vSphere que tienen conocimientos básicos de Kubernetes y que están familiarizados con los conceptos de implementación de contenedores.

Los usuarios de Kubernetes que deseen ejecutar clústeres de Kubernetes y aplicaciones en contenedor en vSphere pueden consultar el documento Kubernetes vSphere Cloud Provider (Proveedor de nuevo de vSphere para Kubernetes) en GitHub.

## Glosario de publicaciones técnicas de VMware

Las publicaciones técnicas de VMware proporcionan un glosario de términos que podrían resultarle desconocidos. Para ver las definiciones de los términos de la manera en la que se utilizan en la documentación técnica de VMware, visite http://www.vmware.com/support/pubs.

# Información actualizada

El documento de *introducción a VMware Cloud Native Storage* se actualiza con cada versión del producto o cuando es necesario.

En esta tabla se muestra el historial de actualizaciones del documento de *introducción a VMware Cloud Native Storage*.

| Revisión | Descripción |
| --- | --- |
| 25 de marzo de 2020 | Las secciones que incluían tareas para usos de Kubernetes se han eliminado del documento de *introducción a VMware Cloud Native Storage*.<br>Los usuarios de Kubernetes que deseen ejecutar clústeres de Kubernetes y aplicaciones en contenedor en vSphere pueden consultar el documento Kubernetes vSphere Cloud Provider (Proveedor de nuevo de vSphere para Kubernetes) en GitHub. Este documento también incluye información sobre la instalación e implementación del controlador CSI de vSphere y archivos YAML de ejemplo. |
| 4 de marzo de 2020 | Modificaciones menores. |
| 22 de octubre de 2019 | En este documento se han eliminado las secciones relacionadas con la instalación del complemento de CSI de vSphere y la implementación de un clúster de Kubernetes. Para obtener más información, consulte el documento Kubernetes vSphere Cloud Provider (Proveedor de nuevo de vSphere para Kubernetes). |
| 1 de octubre de 2019 | Componentes de Almacenamiento nativo en la nube se corrigió para indicar que la interfaz de vSphere Container Storage solo admite una instancia de vCenter Server. |
| 20 de agosto de 2019 | Versión inicial. |

# Descripción general de Almacenamiento nativo en la nube

1

Almacenamiento nativo en la nube es una solución que proporciona una administración de datos integral de las aplicaciones con estado. Cuando se utiliza Almacenamiento nativo en la nube, se pueden crear las aplicaciones con estado en contenedor capaces de resistir reinicios e interrupciones. Los contenedores con estado aprovechan el almacenamiento que vSphere expone mientras usan primitivos como volúmenes estándar, volúmenes persistentes o aprovisionamiento dinámico.

Mediante Almacenamiento nativo en la nube, se pueden crear volúmenes contenedores persistentes que sean independientes del ciclo de vida del contenedor y la máquina virtual. El almacenamiento de vSphere respalda los volúmenes; asimismo, se puede establecer una directiva de almacenamiento directamente en los volúmenes. Después de crear los volúmenes, puede revisar tanto estos como sus discos virtuales de respaldo en vSphere Client, así como supervisar el cumplimiento de la directiva de almacenamiento.

Este capítulo incluye los siguientes temas:

- Conceptos y terminología del Almacenamiento nativo en la nube
- Usuarios de Almacenamiento nativo en la nube
- Componentes de Almacenamiento nativo en la nube
- Funciones y privilegios de Almacenamiento nativo en la nube

## Conceptos y terminología del Almacenamiento nativo en la nube

Familiarícese con varios conceptos fundamentales para el entorno de Almacenamiento nativo en la nube de vSphere.

**Clúster de Kubernetes**

Un clúster de máquinas virtuales en el que se ejecutan los servicios plano de control y de trabajo de Kubernetes. Las aplicaciones en contenedor se implementan sobre el clúster de Kubernetes. Las aplicaciones pueden tener estado o no.

**Pod**

Un pod es un grupo de uno o varios contenedores que comparten recursos como el almacenamiento y la red. Los contenedores dentro de un pod se inician, se detienen y se replican como un grupo.

**Orquestador de contenedores**

Plataformas de código abierto (como Kubernetes) para implementar, escalar y administrar las aplicaciones en contenedor en clústeres de hosts. Las plataformas proporcionan una infraestructura centrada en contenedores.

**Aplicación con estado**

A medida que las aplicaciones en contenedor pasan de no tener estado a tenerlo, requieren un almacenamiento persistente. A diferencia de las aplicaciones sin estado, las cuales no guardan datos entre sesiones, las aplicaciones con estado sí guardan datos en un almacenamiento persistente. Estos datos que se conservan se denominan estado de la aplicación. Posteriormente, puede recuperarlos y utilizarlos en la siguiente sesión. La mayoría de las aplicaciones tienen estado. Una base de datos es un ejemplo de una aplicación con estado.

**PersistentVolume**

Las aplicaciones con estado utilizan objetos PersistentVolume para almacenar sus datos. Un objeto PersistentVolume es un volumen de Kubernetes capaz de conservar su estado y sus datos. Es independiente de un pod y puede seguir existiendo incluso cuando el pod se elimina o se vuelve a configurar. En el entorno de vSphere, los objetos PersistentVolume usan discos virtuales (VMDK) como almacenamiento de respaldo.

**StorageClass**

Kubernetes utiliza una StorageClass para definir diferentes niveles de almacenamiento y para describir diferentes tipos de requisitos de almacenamiento que respaldan PersistentVolume. En el entorno de vSphere, una clase de almacenamiento se puede vincular con una directiva de almacenamiento. Como administrador de vSphere, cree directivas de almacenamiento que describan diferentes requisitos de almacenamiento. Las directivas de almacenamiento de máquina virtual pueden usarse como parte de la definición StorageClass del aprovisionamiento dinámico de volúmenes.

El siguiente archivo YAML de ejemplo hace referencia a la directiva de almacenamiento `Gold` que creó anteriormente con vSphere Client. El VMDK de volumen persistente resultante se ubica en un almacén de datos compatible que cumple con los requisitos de la directiva de almacenamiento `Gold`.

```
kind: StorageClass
apiVersion: storage.k8s.io/v1
metadata:
  name: gold-sc
  annotations:
    storageclass.kubernetes.io/is-default-class: "true"
provisioner: csi.vsphere.vmware.com
parameters:
```

```
storagepolicyname: "Gold"
```

**PersistentVolumeClaim**

Generalmente, las aplicaciones o los pods pueden solicitar almacenamiento persistente a través de PersistentVolumeClaim. PersistentVolumeClaim especifica el tipo y la clase de almacenamiento, el modo de acceso, ya sea ReadWriteOnce o ReadWriteMany, y otros parámetros para PersistentVolume. A continuación, la solicitud puede aprovisionar de forma dinámica el objeto de PersistentVolume correspondiente y el disco virtual subyacente en el entorno de vSphere.

Cuando se crea la reclamación, PersistentVolume se enlaza automáticamente a ella. Los pods usan la reclamación para montar el objeto PersistentVolume y acceder al almacenamiento.

Cuando esta notificación se elimina, se eliminan también el objeto PersistentVolume y el almacenamiento subyacente.

```
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
 name: persistent-VMDK
spec:
 accessModes:
 - ReadWriteOnce
 resources:
 requests:
 storage: 5Gi
 storageClassName: gold-sc
```

**StatefulSet**

Un objeto StatefulSet administra la implementación y el escalado de las aplicaciones con estado. El objeto StatefulSet es valioso para aplicaciones que requieren identificadores estables o un almacenamiento persistente estable. StatefulSet se puede configurar para que incluya una entrada volumeClaimTemplates, la cual genera automáticamente los objetos PersistentVolumeClaim.

# Usuarios de Almacenamiento nativo en la nube

Los tipos de usuarios que participan en el proceso de creación y supervisión de volúmenes de Kubernetes en el entorno de Almacenamiento nativo en la nube de vSphere se suelen dividir en dos categorías: usuario de Kubernetes y administrador de vSphere. Ambos tipos de usuarios tienen acceso a diferentes herramientas y realizan tareas distintas.

## Usuario de Kubernetes de CNS

El usuario de Kubernetes puede ser un desarrollador de Kubernetes, un propietario de aplicaciones, un administrador de Kubernetes o una combinación de ambas funciones. Entre las tareas que realiza el usuario de Kubernetes en el entorno de Almacenamiento nativo en la nube se encuentran las siguientes:

- Implemente y administre vSphere CSI. Para obtener información, consulte la sección sobre implementación de un clúster de Kubernetes en vSphere con CSI y CPI de la documentación de Kubernetes vSphere Cloud Provider (proveedor de nube vSphere Kubernetes) en GitHub.
- Implementar y administrar aplicaciones con estado. Para obtener información, consulte la sección sobre manifiestos de muestra para probar la funcionalidad del controlador CSI de la documentación de Kubernetes vSphere Cloud Provider (proveedor de nube vSphere Kubernetes) en GitHub.
- Realizar operaciones de ciclo de vida de volúmenes persistentes.
- Realizar operaciones de ciclo de vida de clases de almacenamiento.

## Usuario de CNS de vSphere

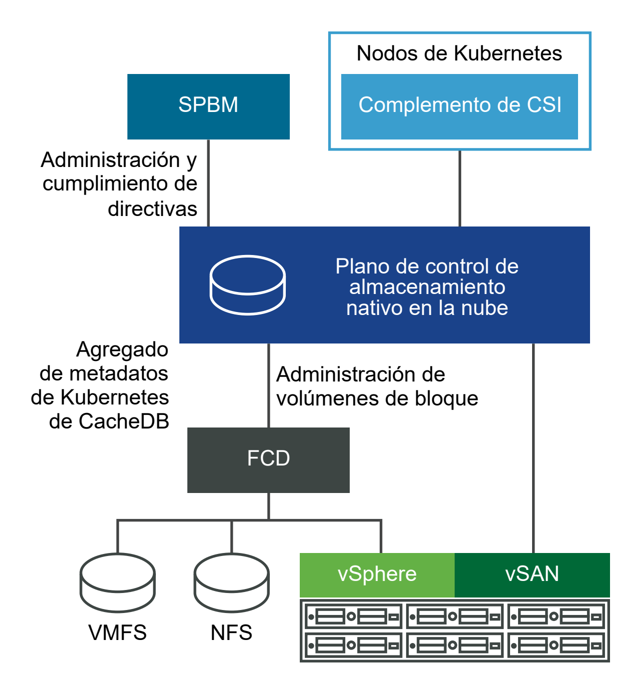
Un usuario de CNS de vSphere o un administrador de vSphere tiene acceso a vSphere Client para realizar las siguientes tareas:

- Realizar operaciones de ciclo de vida de directivas de almacenamiento de máquina virtual. Por ejemplo, cree una directiva de almacenamiento de máquina virtual que se usará en una clase de almacenamiento de Kubernetes e indique su nombre al usuario de Kubernetes. Consulte Crear una directiva de almacenamiento.
- Use la sección de Almacenamiento nativo en la nube de vSphere Client para supervisar el cumplimiento de las directivas de estado y de almacenamiento de los volúmenes contenedores en los clústeres de Kubernetes. Consulte Supervisar volúmenes contenedores en clústeres de Kubernetes.

# Componentes de Almacenamiento nativo en la nube

Almacenamiento nativo en la nube utiliza varios componentes para integrarse con el almacenamiento de vSphere.

En la siguiente imagen se muestra cómo interactúan estos componentes.




**Clúster de Kubernetes**

En el entorno de Almacenamiento nativo en la nube, un clúster de Kubernetes es un clúster de máquinas virtuales o nodos implementados en vSphere. Un usuario de Kubernetes interactúa directamente con el clúster cuando implementa aplicaciones con estado sobre él.

**Interfaz de almacenamiento de contenedores (Container Storage Interface, CSI) de vSphere**

vSphere CSI es una interfaz que expone el almacenamiento de vSphere a cargas de trabajo en contenedores de orquestadores de contenedores, como Kubernetes. Esta opción habilita vSAN y otros tipos de almacenamiento de vSphere.

En Kubernetes, el controlador CSI se utiliza con el administrador de controladoras de nube (Cloud Controller Manager, CCM) de vSphere fuera del árbol.

La interfaz de almacenamiento de contenedores admite volúmenes contenedores de aprovisionamiento dinámico.

La interfaz admite las siguientes funcionalidades:

- Funcionalidad del disco de primera clase de vSphere.
- Zonas de Kubernetes.
- Montajes convencionales y sin formato.
- Una única instancia de vCenter Server y varios centros de datos y clústeres.
- Aprovisionamiento desde varios almacenes de datos o clústeres de almacenes de datos.

En Kubernetes, el controlador de CSI se utiliza con la interfaz de proveedor de nube (CPI) de vSphere fuera de la lista. El controlador de CSI se envía como una imagen de contenedor, y el administrador de clústeres debe implementarlo. Para obtener más información, consulte la sección Deploying a Kubernetes Cluster on vSphere with CSI and CPI (Implementar un clúster de Kubernetes en vSphere con CSI y CPI) del documento Kubernetes vSphere Cloud Provider (Proveedor de nuevo de vSphere para Kubernetes) en GitHub.

**Componente de servidor de Almacenamiento nativo en la nube**

El componente de servidor de almacenamiento nativo en la nube reside en vCenter Server. Se trata de una extensión de administración de vCenter Server que implementa las operaciones de aprovisionamiento y ciclo de vida de los volúmenes contenedores.

Cuando se aprovisionan volúmenes contenedores, interactúa con la funcionalidad de disco de primera clase para crear discos virtuales que respaldan dichos volúmenes. Adicionalmente, el componente de servidor de almacenamiento nativo en la nube se comunica con la administración de almacenamiento basada en directivas para garantizar un nivel necesario de servicio a los discos.

El almacenamiento nativo en la nube también realiza operaciones de consulta que permiten administrar y supervisar volúmenes contenedores y sus discos virtuales de respaldo a través de vCenter Server.

**Disco de primera clase (First Class Disk, FCD)**

También se denomina disco virtual mejorado. Se trata de un disco virtual designado que no está asociado con ninguna máquina virtual. Estos discos residen en un almacén de datos de VMFS, NFS o vSAN, y brindan respaldo a los volúmenes contenedores.

**Administración de almacenamiento basada en directivas**

La administración de almacenamiento basada en directivas es un servicio de vCenter Server que admite el aprovisionamiento de volúmenes persistentes de acuerdo con los requisitos de almacenamiento especificados. Después del aprovisionamiento, el servicio supervisa el cumplimiento del volumen con las características de directiva requeridas.

# Funciones y privilegios de Almacenamiento nativo en la nube

El usuario de vSphere debe tener privilegios específicos para realizar operaciones relacionadas con el Almacenamiento nativo en la nube.

Puede crear varias funciones para asignar conjuntos de permisos en los objetos que participan en el entorno de Almacenamiento nativo en la nube.

Para obtener más información sobre las funciones y los permisos en vSphere, y acerca de cómo crear una función, consulte la documentación sobre *Seguridad de vSphere*.

| Nombre de la función | Nombre del privilegio | Descripción | Se requiere en |
| --- | --- | --- | --- |
| CNS-SPBM | Profile-Driven Storage > Actualización de Profile-Driven Storage | Permite realizar cambios en las directivas de almacenamiento de máquina virtual (por ejemplo, crear y actualizar directivas de almacenamiento de máquina virtual de almacenamiento). | vCenter Server raíz |
| | Profile-Driven Storage > Vista de Profile-Driven Storage | Permite ver las directivas de almacenamiento definidas. | |
| CNS-VM | Máquina virtual > Configuración > Agregar un disco existente | Permite agregar un disco virtual existente a una máquina virtual. | Todas las máquinas virtuales del nodo de clúster |
| | Máquina virtual > Configuración > Agregar o quitar dispositivo | Permite agregar o eliminar cualquier dispositivo que no sea un disco. | |
| CNS-Datastore | Almacén de datos > Operaciones de archivos de bajo nivel | Permite realizar tareas de lectura, escritura, eliminación y cambio de nombre en el explorador del almacén de datos. | Almacén de datos compartido en el que residen volúmenes persistentes |

| Nombre de la función | Nombre del privilegio | Descripción | Se requiere en |
| --- | --- | --- | --- |
| Solo lectura | Función predeterminada | Los usuarios con la función Solo lectura en un objeto pueden ver el estado y los detalles de ese objeto. Por ejemplo, los usuarios con esta función encontrarán que todas las máquinas virtuales del nodo pueden acceder al almacén de datos compartido.<br>Para los entornos con reconocimiento de zona y topología, todos los antecesores de máquinas virtuales de nodo, como un host, un clúster o un centro de datos, deben tener la función de solo lectura establecida en el usuario de vSphere configurado para usar el controlador CSI y CCM. Esto es necesario para permitir la lectura de etiquetas y categorías a fin de preparar la topología de los nodos. | Todos los hosts en los que residen las máquinas virtuales de los nodos<br>Centro de datos |
| CNS UI | privilege.Cns.label > privilege.Cns.Searchable.label | Permite al administrador de almacenamiento ver la interfaz de usuario de almacenamiento nativo en la nube. | |

# Almacenamiento nativo en la nube para administradores de vSphere

2

Un administrador de vSphere envía recursos de almacenamiento al equipo de Kubernetes y crea directivas de almacenamiento de máquinas virtuales que describen diferentes requisitos de almacenamiento y clases de servicios. Después de aprovisionar las cargas de trabajo de Kubernetes con almacenamiento persistente, el administrador de vSphere puede supervisar el ciclo de vida de los recursos de almacenamiento de respaldo y su cumplimiento de los requisitos.

Este capítulo incluye los siguientes temas:



## Requisitos de Almacenamiento nativo en la nube

El entorno y las máquinas virtuales de Almacenamiento nativo en la nube que participan en el clúster de Kubernetes deben cumplir con varios requisitos.

### Requisitos de Almacenamiento nativo en la nube

- vSphere 6.7 Update 3 o una versión posterior.
- Kubernetes 1.14 y versiones posteriores.
- Un clúster de Kubernetes implementado en las máquinas virtuales. Para obtener más información sobre cómo implementar el complemento de CSI de vSphere y ejecutar el clúster de Kubernetes en vSphere, consulte el documento Kubernetes vSphere Cloud Provider (Proveedor de nuevo de vSphere para Kubernetes) en GitHub.

### Requisitos de máquinas virtuales de clústeres de Kubernetes

- Máquinas virtuales con la versión de hardware 15 o posterior. Instale VMware Tools en cada máquina virtual del nodo.

- Recomendaciones de hardware de máquina virtual:
  - Configure la CPU y la memoria de forma adecuada en función de los requisitos de carga de trabajo.
  - Utilice el controlador SCSI paravirtual de VMware para el disco principal en la máquina virtual del nodo.
- Todas las máquinas virtuales deben poder acceder a un almacén de datos compartido, como vSAN.
- Establezca el parámetro `disk.EnableUUID` en cada máquina virtual del nodo. Consulte Configurar máquinas virtuales de clúster de Kubernetes.
- Para evitar errores y un comportamiento impredecible, no tome instantáneas de las máquinas virtuales de nodo de CNS.

# Crear una directiva de almacenamiento

El disco virtual (VMDK) que respaldará la aplicación en contenedor debe cumplir con requisitos de almacenamiento específicos. Como usuario de vSphere, debe crear una directiva de almacenamiento de máquinas virtuales con base en los requisitos que le haya proporcionado el usuario de Kubernetes.

La directiva de almacenamiento se asociará con el VMDK que respalda la aplicación.

Si cuenta con varias instancias de vCenter Server en el entorno, cree la directiva de almacenamiento de máquinas virtuales en cada instancia. Utilice el mismo nombre de directiva en todas las instancias.

### Requisitos previos

- El usuario de Kubernetes identifica el clúster de Kubernetes en el que se implementará la aplicación en contenedor con estado.
- El usuario de Kubernetes recopila los requisitos de almacenamiento relativos a la aplicación en contenedor y los comunica al usuario de vSphere.
- Privilegios necesarios: **Directivas de almacenamiento de máquina virtual. Actualizar** y **Directivas de almacenamiento de máquina virtual. Ver**.

### Procedimiento

1. En vSphere Client, abra el asistente **Crear directiva de almacenamiento de máquina virtual**.
   a. Haga clic en **Menú > Directivas y perfiles**.
   b. En **Directivas y perfiles**, haga clic en **Directivas de almacenamiento de máquina virtual**.
   c. Haga clic en **Crear directiva de almacenamiento de máquina virtual**.

2 Introduzca el nombre y la descripción de la directiva, y haga clic en **Siguiente**.

| Opción | Acción |
| --- | --- |
| **vCenter Server** | Seleccione la instancia de vCenter Server. |
| **Nombre** | Introduzca el nombre de la directiva de almacenamiento (por ejemplo, `Con uso eficiente del espacio`). |
| **Descripción** | Introduzca la descripción de la directiva de almacenamiento. |

3 En la sección Reglas específicas del almacén de datos de la página **Estructura de directiva**, seleccione **Habilitar reglas para el almacenamiento de vSAN** y haga clic en **Siguiente**.

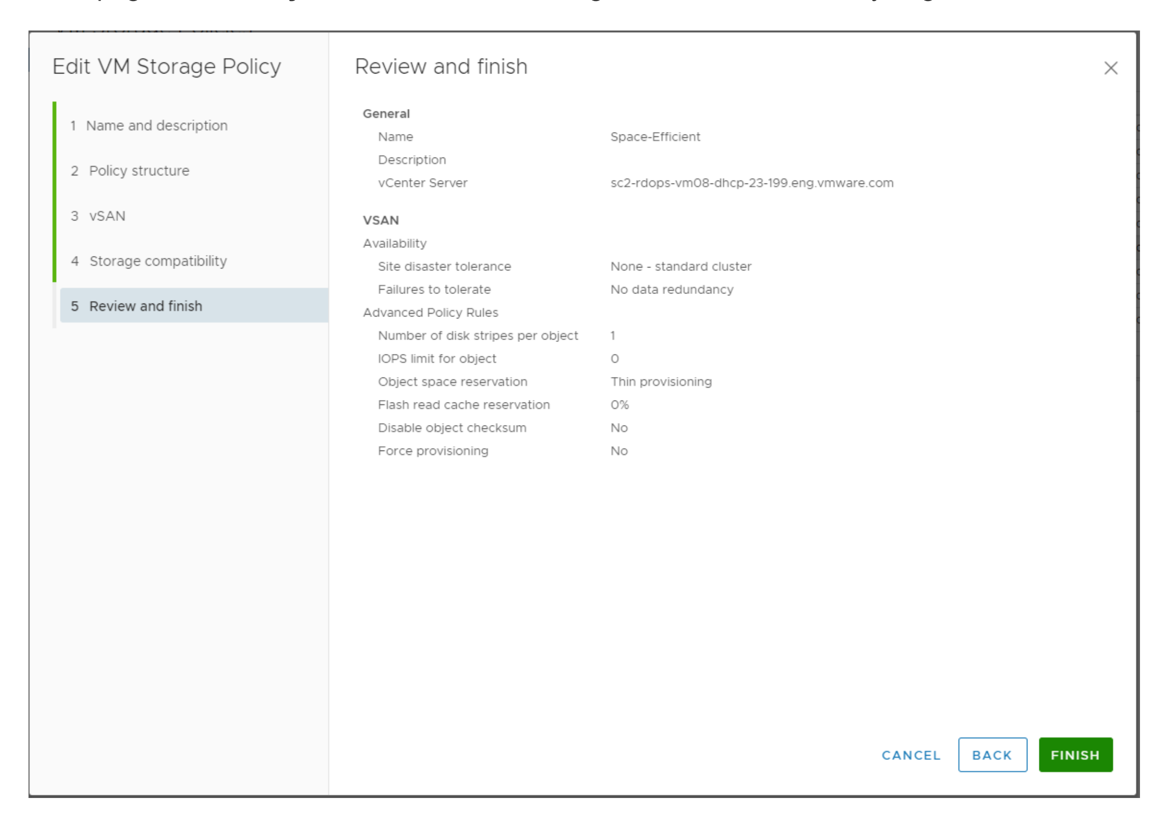
4 En la página **vSAN**, defina el conjunto de reglas de la directiva y haga clic en **Siguiente**.

   a En la pestaña **Disponibilidad**, defina las opciones **Tolerancia ante desastres de sitio** y **Errores que se toleran**.

   b En la pestaña **Reglas de directivas avanzadas**, defina las reglas de directivas avanzadas, como el número de fracciones de disco por objeto y la reserva de Flash Read Cache.

5 En la página **Compatibilidad de almacenamiento**, revise la lista de almacenes de datos de vSAN que coinciden con esta directiva y haga clic en **Siguiente**.

6 En la página **Revisar y finalizar**, revise la configuración de la directiva y haga clic en **Finalizar**.



### Pasos siguientes

Ahora puede informar del nombre de la directiva de almacenamiento al usuario de Kubernetes. La directiva de almacenamiento de máquina virtual que creó se utilizará como parte de la definición de clase de almacenamiento del aprovisionamiento dinámico de volúmenes.

## Configurar máquinas virtuales de clúster de Kubernetes

En cada máquina virtual del nodo, habilite el parámetro disk.EnableUUID para que las máquinas virtuales se puedan montar correctamente en los discos virtuales.

Siga estos pasos en cada uno de los nodos de máquina virtual que participan en el clúster.

### Requisitos previos

- Cree varias máquinas virtuales para el clúster de Kubernetes. Para conocer los requisitos de máquina virtual, consulte Requisitos de Almacenamiento nativo en la nube.
- Privilegio necesario: **Máquina virtual. Configuración. Opciones**.

**Nota** Para evitar errores y un comportamiento impredecible, no tome instantáneas de las máquinas virtuales de nodo de CNS.

### Procedimiento

1 En vSphere Client, haga clic con el botón secundario en la máquina virtual y seleccione **Editar configuración**.

2 Haga clic en la pestaña **Opciones de máquina virtual** y expanda el menú **Opciones avanzadas**.

3 Haga clic en **Editar configuración** junto a Parámetros de configuración.

4 Configure el parámetro `disk.EnableUUID`.

Si el parámetro existe, asegúrese de que su valor esté establecido como True. Si no existe, agréguelo y establezca su valor como True.

| Nombre | Valor |
|---|---|
| `disk.EnableUUID` | True |

## Supervisar volúmenes contenedores en clústeres de Kubernetes

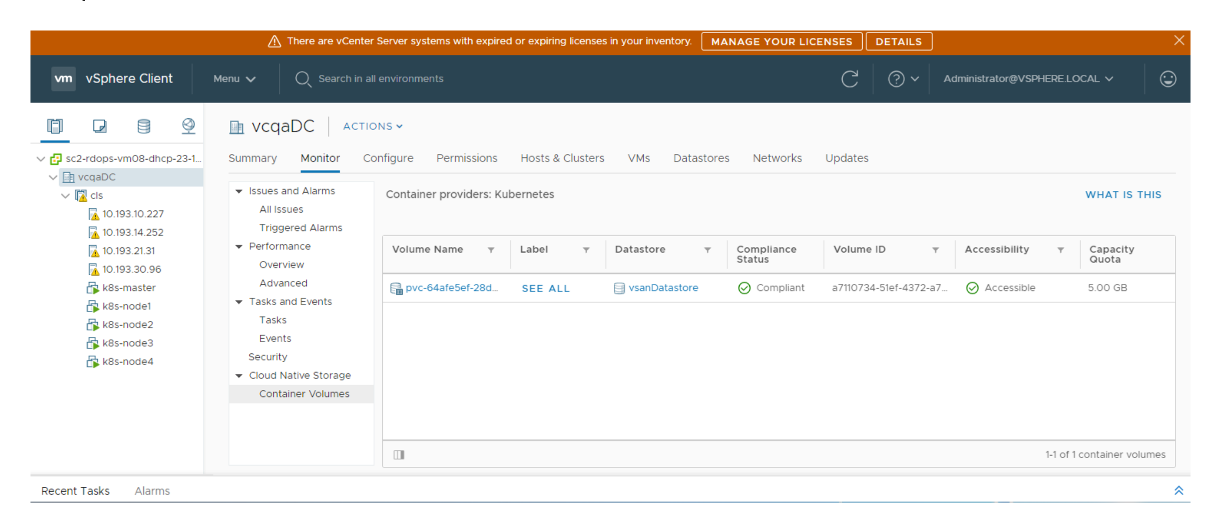
Muestre los volúmenes contenedores de su entorno y supervise el estado de cumplimiento de la directiva de almacenamiento de estos.

### Procedimiento

1 Desplácese hasta la instancia de vCenter Server, un centro de datos o un almacén de datos.

2 Haga clic en la pestaña **Supervisar** y, a continuación, haga clic en **Volúmenes contenedores** en **Almacenamiento nativo en la nube**.

3 Observe los volúmenes contenedores disponibles en su entorno y supervise el estado de cumplimiento de la directiva de almacenamiento de estos.




4 Para obtener más detalles, haga clic en el vínculo **VER TODO** de la columna Etiqueta.

5 Haga clic en el vínculo de la columna Nombre de volumen para revisar detalles como la colocación, el cumplimiento y la directiva de almacenamiento.

**Nota** Esta vista solo está disponible si el almacén de datos subyacente es vSAN.

